



**Laboreal**

**Volume 8 N°2 | 2012**

**A antropotecnologia, ferramenta ou engodo?**

---

## La antropotecnología, ¿herramienta o trampa ?

*A antropotecnologia, ferramenta ou engodo ?*

*L'anthropotechnologie, outil ou leurre ?*

*Anthropotechnology, tool or bait ?*

**Alain Wisner**

---



### Edición electrónica

URL: <http://journals.openedition.org/laboreal/6526>

ISSN: 1646-5237

### Editor

Universidade do Porto

### Referencia electrónica

Alain Wisner, « La antropotecnología, ¿herramienta o trampa ? », *Laboreal* [En línea], Volume 8 N°2 | 2012, Publicado el 01 diciembre 2012, consultado el 09 octubre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/laboreal/6526>

---

Este documento fue generado automáticamente el 9 octubre 2019.



*Laboreal* está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

---

# La antropotecnología, ¿herramienta o trampa ?

*A antropotecnologia, ferramenta ou engodo ?*

*L'anthropotechnologie, outil ou leurre ?*

*Anthropotechnology, tool or bait ?*

**Alain Wisner**

---

## REFERENCIA

Artículo original : Wisner, A. (1984). L'anthropotechnologie, outil ou leurre ?

*Technologies, Idéologies, Pratiques*, 5, 28-59.

- 1 Proponemos la expresión "antropotecnología" para designar la utilización simultánea de las ciencias de la naturaleza y de la sociedad con el fin de realizarlo mejor posible las transferencias de tecnología en los países en vías de desarrollo industrial. Se describen la naturaleza y la práctica de la ergonomía, junto con diferentes modos de transferencia a partir de estudios realizados en cuatro continentes. No obstante, la descripción que intenta aportar la antropotecnología no puede escapar a la huella de los modelos ideológicos y políticos que es conveniente poner de manifiesto. Se propone un ensayo de desarrollo de una metodología general para conocer mejor la realidad del país comprador y prever los problemas en las diferentes etapas de la transferencia.
- 2 La utilización de las ciencias de la naturaleza y de la sociedad para realizar la transferencia satisfactoria de las tecnologías a los países en vías de desarrollo industrial (PVDI) nos ha resultado progresivamente imprescindible y hemos propuesto la expresión de "antropotecnología" para este posible arte. El propio concepto de antropotecnología procede del de ergonomía, cuya naturaleza y práctica debe por tanto describirse primero. La necesidad de la antropotecnología surgió al analizar los éxitos y los fracasos de los distintos modos de transferencia de tecnologías realizados en el mundo durante estancias en una veintena de países de los cuatro continentes gracias a

los estudios que efectuaron en sus países unos estudiantes que preparaban un doctorado de Ergonomía. La naturaleza de las transferencias observadas y las condiciones financieras y comerciales de sus realizaciones son muy variadas, pero las diferencias son quizás aún mayores entre las situaciones de acogida realizadas en los países compradores. Se trata de situaciones que la antropotecnología intenta describir gracias a los conocimientos y a los métodos de las diferentes ciencias de la naturaleza y de la sociedad. No obstante, esta descripción no puede sino corresponder a modelos ideológicos y políticos evidentes o desconocidos que es conveniente poner de manifiesto; no se puede describir de manera idéntica una misma fase de la industrialización si ésta corresponde a una política de destrucción de la sociedad tradicional o bien a una tentativa de conservación de la misma, ya esté realizada por una empresa multinacional gracias a la tolerancia del gobierno o forme parte de un plan dirigido a aumentar la independencia nacional. No obstante, podríamos pensar que en todos estos casos se puede desarrollar una metodología general para conocer mejor el país comprador y prever por comparación los principales problemas de funcionamiento que se deberán resolver en las distintas etapas de la transferencia.

## I.1. – ¿Una ergonomía para la transferencia de tecnología ?

- 3 En 1972, la OTAN (civil) reunió en Oosterbek (Países Bajos), bajo la dirección de Chapanis (EE.UU.) y de Jong (Países Bajos), a 44 investigadores con el tema de las variables nacionales y culturales en el "Human Factors Engineering". Entre las personalidades asistentes, sólo seis procedían de un país situado fuera de Estados Unidos y Europa Occidental (India, Israel, Japón, Nigeria y Sudáfrica). A partir de este coloquio, Chapanis publicó un libro con el título "Ethnic variables in Human Factors Engineering" (1975). Se trata de un conjunto de alto nivel pero muy significativo en su composición; cuatro textos tratan de problemas puramente militares, otros cuatro proceden de grandes empresas multinacionales, de los cuales dos están relacionados con la producción y dos con el producto, otros tres textos se refieren a la transferencia de tecnología entre países desarrollados y seis textos tienen un carácter muy general, bien a modo de introducción o bien como datos fundamentales o principios. Únicamente tres textos tienen relación con los problemas de ergonomía industrial tal y como se plantean en concreto, por no decir dramáticamente, en los países en vías de desarrollo industrial hacia los que se efectúa la transferencia de tecnología.
- 4 El análisis del libro de Chapanis pone de manifiesto varios aspectos de un cierto modo de concebir la ergonomía para la transferencia de tecnología hacia los países en vías de desarrollo industrial :
  - las investigaciones las llevan a cabo los investigadores de los países vendedores ;
  - las diferencias a considerar entre países vendedores y compradores se consideran en el título como de naturaleza "étnica" y no climática, demográfica o económica ;
  - los temas son los de la ergonomía más restringida (factores humanos en la ingeniería).
- 5 Los problemas evocados en este libro son los siguientes :
  - Las diferencias antropométricas. Sabemos ahora que estas diferencias son importantes entre la población del sudeste asiático (talla media de menos de 1,65 m) y la población del norte de Europa y de América (talla media de más de 1,75 m) y que son irrelevantes entre las

poblaciones mediterráneas del sur de Europa y del norte de África ( $m = 1,68 \text{ m} + o - 0,02 \text{ m}$ ) (Sahbi, 1982).

- Las diferencias de fuerza física. El estado nutricional y de salud (tuberculosis y parasitosis) desempeñan sin embargo un papel fundamental. Wyndham constata por ejemplo que la capacidad física media de los habitantes de los pueblos bantúes que llegan para trabajar en las minas de oro de Sudáfrica es la mitad de la que se esperaría de un menor de edad europeo. Las soluciones contempladas en estos casos no son de tipo ergonómico, se elimina a la mitad de los candidatos y se alimenta bien a los que se elige.
- Las diferencias de psicología fundamental. Verhagen y col. (1975) (Bélgica), muestran que los estereotipos (respuestas motrices probables en función de las variaciones de un indicador) son iguales en los belgas, los congoleños y los magrebíes.
- Las diferencias lingüísticas. En respuesta a los grandes problemas planteados por las diferencias de idioma, se proponen dos soluciones. Voets (1975) (Países Bajos), recomienda enseñar a los trabajadores "el lenguaje que se habla en lo cotidiano en la empresa para que puedan realizar sus tareas de manera acorde a lo que solicita la empresa y explicarse en holandés con sus jefes y compañeros sobre la naturaleza y la calidad de sus trabajos". Esta concepción incita a plantear varios temas graves relativos al lenguaje : ¿permite el lenguaje formal relacionado con el trabajo teórico comunicar sobre la realidad del trabajo que se expresa en un vocabulario y una sintaxis informales ? ¿No se encuentra lo esencial del lenguaje en lo que inicia el enunciado formal ? ¿No existe en cierto modo una extensión del taylorismo al campo de la palabra ?

- 6 Muy diferente es el enfoque de Sinaïko y sus colaboradores (1975), que, a propósito de una situación histórica muy particular, la de la reparación del material militar americano por obreros vietnamitas, mostraron fenómenos de fundamental importancia : existe una relación significativa entre el número y la importancia de los errores y la calidad de la traducción al vietnamita del manual de mantenimiento. Si la calidad es elevada, habrá pocas diferencias entre los obreros americanos y los vietnamitas. Si la traducción es mediocre, será preferible que los vietnamitas utilicen el manual en inglés aunque no dominen el idioma. Si la traducción es mala, el resultado será verdaderamente catastrófico. Estas diferencias serán tanto más fuertes cuanto más difícil sea el texto técnico. Teniendo en cuenta el precio de traducción realizada por un especialista, Sinaïko estudió el resultado de la traducción por ordenador. El resultado es aceptable únicamente si las traducciones automáticas son revisadas por un especialista. Nuevamente, estas diferencias serán tanto más fuertes cuanto más difícil sea el texto técnico.

## I.2 – El análisis del trabajo, clave en la eficiencia de la organización del trabajo

- 7 Las experiencias de laboratorio, modelos supuestamente convenientes de una realidad a veces muy compleja, deben permitir establecer los principios sobre los que se construirá un nuevo dispositivo técnico. Supondremos que este dispositivo inducirá después en la realidad el modo de acción observado experimentalmente. Este enfoque comportamentalista (behaviorista) muy afín al del ingeniero de oficina técnica y al del organizador del trabajo tayloriano, ha sido el método esencial del "human factors engineering" evocado en el libro de Chapanis, de la "engineering psychology" de Lomov en URSS y de una parte importante de la ergonomía británica de Floyd, Murrell y

Welford. Continúa siendo imprescindible en muchos casos, pero en la medida en que es sólo una fase entre el análisis del trabajo que permite obtener un modelo conveniente de la realidad del trabajo y el regreso a lo real que garantiza la validación del modelo.

- 8 Faverge, uno de los fundadores de la ergonomía francesa, presentó en 1956 con Ombredane, "L'analyse du travail" en el que mostró que los trabajadores realizan una actividad a veces muy diferente a la que les ha sido indicada. Los comportamientos de estos operarios se deben a las exigencias de la tarea que los diseñadores no conocían muy bien (no se puede consultar un contador mal colocado y se desdeña por señales auditivas informales), a condiciones no previstas (calor, iluminación, velocidad...) y a características individuales no contempladas (minusvalías, físicas o sensoriales, dimensiones corporales mayores o menores que las del trabajador medio...).
- 9 Es necesario precisar que el análisis del trabajo ergonómico es mucho más profundo que el que se limita a cronometrar tiempos y movimientos y sólo considera la acción del trabajador sobre los objetos. Para un ergonomista, el análisis del trabajo concede una posición privilegiada a la recogida y el tratamiento de la información y restituye por tanto la dimensión cognitiva que Taylor pretendió negar en la actividad obrera. Los desarrollos más recientes del análisis del trabajo dan una posición muy importante al análisis del discurso espontáneo o provocado. Se puede ver sin duda en este movimiento una extensión del behaviorismo, la mirada y la palabra también son comportamientos. En realidad, no se puede realizar correctamente el análisis del trabajo ergonómico si el trabajador individual no participa, no sólo en la recogida de los datos sino también en su interpretación. La práctica del análisis del trabajo ergonómico pone fin a la ficción del trabajo prescrito y descubre la zona mental, muy amplia a menudo, que separa el trabajo real y el trabajo prescrito, una zona cuya extensión y la naturaleza varían aún más, para una misma tecnología, en los países importadores que en los países de origen.
- 10 Los trabajos de los ergonomistas franceses muestran que el análisis del trabajo es una condición previa para mejorar problemas lumbares relacionados con una mala postura impuesta por la tarea (Laville, Teiger), reducir peligros vinculados a la exposición a tóxicos o a agentes físicos (Wisner), prevenir accidentes laborales (Leplat, Cuny), formar (de Montmollin), conocer el contenido del trabajo y evaluar la cualificación (Guérin, Duraffourg). Theureau muestra además la importancia del análisis de las actividades complejas (atención hospitalaria) en las que se combinan varias tareas de manera irregular.
- 11 En muchas situaciones, un análisis a veces largo y penoso consigue poner de manifiesto fallos ocultos de la situación laboral a los que es relativamente fácil poner remedio, una vez conocidos, gracias a los conocimientos ergonómicos clásicos. En otros casos, será necesario como hemos visto extraer de la situación real un modelo que recoja los puntos críticos, experimentar en situación real o en laboratorio y validar los resultados; es el proceso ergonómico completo. Por último, en muchas otras circunstancias descubrimos que los trabajadores han inventado soluciones afortunadas a los problemas mal conocidos por los organizadores. La acción ergonómica consistirá entonces en reconocer esa invención, facilitarla técnicamente y quizás generalizarla (con reserva del derecho del inventor...).

## II – Algunos principales modos de la transferencia de tecnología

- 12 Se pueden adoptar clasificaciones diversas en los modos de transferencia de tecnología hacia los países en vías de desarrollo industrial. En una primera aproximación, distinguiremos entre lo que depende directamente y a menudo exclusivamente del control extranjero y lo que se refiere a la ergonomía clásica y la política mundial de organización del trabajo y relaciones sociales de la firma transnacional responsable. Después, consideraremos las situaciones en las que se constituye o se tiende a constituir una industria nacional propia a cada país en vías de desarrollo industrial.

### II.1 – La transferencia de tecnología bajo control extranjero

- 13 Cuando la transferencia de tecnología se realiza bajo la responsabilidad completa, financiera, técnica y social de una firma extranjera perteneciente a un país desarrollado industrialmente (EDI), la negociación de las condiciones de trabajo con las autoridades del país anfitrión es a menudo muy limitada, aunque la forma contractual impuesta sea la de una asociación con financieros del país en vías de desarrollo industrial (joint venture). Sea cual sea el estatuto jurídico, se parece casi siempre a lo que ocurría en los territorios concedidos. Los resultados de esta situación en las condiciones de trabajo pueden ser muy diversos según se trate de una transferencia de desechos o de una transferencia total (islas antropotecnológicas). Se puede además observar simultáneamente en el mismo país en vías de desarrollo industrial, en dos partes de un mismo sistema de producción instalada por una firma extranjera, ambas formas extremas de modos de producción. Esto no resulta sorprendente ya que esta diversidad extrema fue descrita en la misma Francia hace 20 años (Mallet, 1964) y corresponde a representaciones diferentes de las necesidades de la producción por parte de los responsables industriales.

#### II.1.1- La transferencia de desechos

- 14 La transferencia de desechos se refiere a las empresas a las que se han llevado máquinas de un modelo antiguo, usadas, a veces peligrosas, en las que se han utilizado edificios vetustos o se han construido edificios nuevos insuficientes desde el punto de vista del volumen, las condiciones térmicas e higiénicas, en las que no se ha previsto nada para el transporte, el alojamiento, la comida, la formación y la salud de los trabajadores o bien se ha hecho en condiciones miserables : transporte en camiones sin entoldar de los trabajadores hacinados, alojamiento en dormitorios con camastros y sin sanitarios adecuados... Suele ser también en estas empresas en las que se emplea a niños, se imponen elevadas cadencias, una disciplina férrea, un horario de trabajo excesivo, el trabajo a turnos y la semana de seis o siete días. Es evidente que los resultados en la salud de los trabajadores son desastrosos y que se generan también muchas pérdidas desde el punto de vista de la producción. Pero las empresas agrícolas e industriales de este tipo obtienen sin embargo beneficios gracias a unos salarios y un gasto social muy bajos y al tipo de producción elegido.
- 15 Está claro que la única salida para este tipo de situaciones es de naturaleza política, mediante una buena legislación laboral seguida de una aplicación rigurosa de la misma.

De hecho, muchos gobiernos toleran estas situaciones debido a su debilidad económica y política o incluso por su compromiso con las empresas extranjeras. En estas condiciones, no nos pueden extrañar las revueltas que se producen cada año en todo el mundo y que pueden llegar a convertirse en revoluciones. Vemos entonces la implicación política, económica y financiera de ciertas condiciones de trabajo cuando la opción elegida ha sido transferir a un país en vías de desarrollo industrial todos los desechos que rechazan las sociedades industriales, material, organización del trabajo y condiciones sociales.

### II.1.2 – La transferencia total

- 16 La transferencia total equivale a describir una situación casi opuesta en la que debido a la naturaleza de las fabricaciones, lo que se transfiere esta vez no es el antiguo dispositivo de producción sino el más moderno. Habitualmente, se trata de firmas multinacionales que venden el mismo producto en todo el mundo y deben conseguir la misma calidad en todas sus plantas de fabricación para que sean intercambiables. Para obtener ese mismo producto, la empresa no sólo transfiere el mismo dispositivo técnico y no sólo las máquinas, sino también la organización del trabajo y el dispositivo de formación más recientes. Sin embargo, al no bastar esto, la empresa multinacional elige a sus futuros empleados siguiendo rigurosos criterios, les proporciona viviendas, medios de transporte, incluso escuelas u hospitales, como hacían algunas empresas europeas del siglo XVIII y XIX [Salinas d'Arc y Senans, chocolatería Menier en Noisel, carboneras y acerías (de Wendel, Schneider)]. Des este modo se constituyen “islas antropotecnológicas” en las que se crea un conjunto tan parecido al del país de origen que nos encontramos con las mismas patologías (por ejemplo, depresiones nerviosas en el sector electrónico), y también las mismas ventajas (bajo índice de accidentes, de rotación del personal, de absentismo...).
- 17 Tenemos que hablar de islas porque los trabajadores de estas empresas se encuentran profundamente separados del tipo de vida de sus compatriotas, aunque sigan viviendo geográficamente en su propio país. Esta situación extrema tiene el interés de mostrar hasta qué punto la transferencia de tecnología es una transferencia cultural. Una prueba contraria puede darse en el hecho de que las empresas que se mantienen en un marco cultural y social nacional y compran maquinaria extranjera, no pueden siempre, como veremos más adelante, cumplir las condiciones de trabajo y las normas del país de origen. No se trata de una inferioridad propia, sino de una diferencia social y cultural que conviene analizar y probablemente reducir.
- 18 Se puede sacar una consecuencia fundamental del éxito de estas “islas antropotecnológicas” en los países más diversos; no existen diferencias en las capacidades cognitivas fundamentales de los trabajadores pertenecientes a los diferentes pueblos y civilizaciones. Una reciente investigación de Meckassoua (1983) muestra que un centroafricano que haya pasado su infancia y su adolescencia en un pueblo fuera de toda civilización técnica moderna puede elaborar sin formación adecuada una imagen operativa de extremada complejidad si debe controlar un dispositivo de producción complicado (cadena de trasiego de cerveza con etiquetado y colocación en cajas). Esta imagen está suficientemente elaborada como para ser objeto para el operario de una enseñanza propiamente dicha con etapas didácticas progresivas. Se trata de hechos que no son nuevos en el aspecto fundamental en neuropsicología, pero para los que se adopta a veces un modo de expresión filosófica o

incluso ideológica. Quizás sería conveniente volver a aportar pruebas en el ámbito industrial.

- 19 Otra observación interesante en la perspectiva que nos ocupa es que la constitución de estas islas no suscitan en modo alguno la desconfianza universal. Serán estas fábricas las que se querrán mostrar primero a los visitantes oficiales en la mayoría de los países porque existe un éxito técnico y humano. Algunos países, en particular de Asia, han tomado partido desde hace tiempo por extender al máximo la transferencia total. La paradoja –o las condiciones objetivas– hacen que estas grandes islas antropotecnológicas sean... islas geográficas.
- 20 Singapur es el mejor ejemplo de ello, con además el hecho histórico de su ruptura con Malasia ; Hong-Kong y Taiwán son otros ejemplos no tan buenos a causa de sus discutibles condiciones sociales. El propio Japón es el gran ejemplo histórico, con la gran diferencia de que la importación a ultranza de la tecnología y la organización del trabajo extranjeras se ha hecho con el control nacional y que ha estado seguido de la constitución de una potente producción nacional de tecnología y de modos de organización.

## II.2 – La transferencia de tecnología bajo control nacional

- 21 Es evidente que la transferencia de tecnología bajo control extranjero arriba citada se satisface bastante bien con las aportaciones ergonómicas evocadas en el apartado 1.2 y descritas en el libro de Chapanis. En los últimos diez años se han publicado otras excelentes obras que permiten profundizar en diferentes puntos, por ejemplo el texto de Sen (1981) sobre los edificios industriales en países tropicales.
- 22 Por el contrario, existen pocos datos en respuesta a las inmensas dificultades que cada país en vías de desarrollo industrial tiene para industrializarse comprando dispositivos de producción más o menos adecuados para sus necesidades. La pretensión de la antropotecnología sería contribuir a la elaboración de algunas respuestas en este campo específico.
- 23 Aunque existen numerosos ejemplos de transferencias exitosas, comenzaremos por hacer inventario de los efectos negativos y de sus consecuencias, para describir a continuación las características de los diferentes modos de transferencia sucesivamente utilizados.

### II.2.1 – Efectos negativos de la transferencia de tecnología

- 24 Podemos distinguir entre los que afecta a la salud de los trabajadores y lo que se refiere a la producción.

#### ***II.2.1.1 – Los impactos sobre la salud afectan a la higiene industrial, la higiene del desarrollo y los accidentes laborales.***

- 25 La práctica totalidad de las actividades industriales tienen sus propios riesgos tóxicos. Puede ocurrir que algunas fabricaciones particularmente peligrosas estén prohibidas en los países vendedores pero que sin embargo sean transferidas a un país en vías de desarrollo industrial (por ejemplo, transferencia del mineral de hierro de Japón a Filipinas). Se trata de una transferencia puramente negativa.



- 26 Puede ocurrir también que algunos productos que son poco peligrosos en las condiciones precisas de utilización del país vendedor, sean temibles en la difícil situación del país comprador. Por ejemplo, Brasil ha debido prohibir el uso de insecticidas organomercuriales en el tratamiento de las plantas de caña de azúcar tras una epidemia de lesiones neurológicas entre los trabajadores de la caña de azúcar del norte del Estado de Río de Janeiro (Chuaîri da Silva & Maluf, 1980). Se trataba en este caso de una transferencia de tecnología favorable para la producción y desastrosa para la salud.
- 27 Por último, algunos cánceres profesionales se desarrollan en mayor medida en las poblaciones que tienen ciertas características genéticas y están habituadas a ciertos tipos de alimentación (cáncer de rinofaringe en los chinos de Cantón, cáncer de hígado de los trabajadores senegaleses del girasol debido a la aflatoxina producida por el enmohecimiento de los granos y la gran frecuencia de hepatitis B entre ellos).
- 28 Por enfermedades del desarrollo se entienden las diferentes afecciones que aparecen o aumentan de manera importante con la transferencia de tecnología. Se ha visto un aumento masivo de parasitosis en las zonas irrigadas tras la construcción de una presa en países tropicales (Asuán en Egipto, Bandama en Costa de Marfil). La unión de estas parasitosis con una alimentación insuficiente y los embarazos puede conducir a una importante reducción de la capacidad de trabajo por falta de hierro sanguíneo para la síntesis de la hemoglobina (recolectoras de té en Sri-Lanka estudiadas por Baker y Demayer, 1978). Es cierto que las presas, por su acción masiva en la ecología, son una de las formas de transferencia de tecnología se requeriría más claramente estudios previos multidisciplinarios que podemos asimilar a la antropotecnología.
- 29 También se ha mostrado la importancia de los problemas de higiene mental en las aglomeraciones miserables que sirven de alojamiento a muchos trabajadores industriales en los países de desarrollo industrial. Se suma la Duración excesiva de la jornada laboral y de los trayectos, la promiscuidad, la insuficiencia de sueño y el choque cultural y ello favorece bien a los grandes síndromes psiquiátricos o bien, en la mayoría de los casos, a síndromes depresivos marcados por actos agresivos orientados hacia los demás o hacia uno mismo (suicidios o comportamientos suicidas).
- 30 Por último, la seguridad en el trabajo es a menudo desfavorable en casos de transferencia de tecnología en particular en las minas, la construcción y las obras públicas, donde se puede observar un índice de accidentes dos o tres veces mayor que el existente en los países desarrollados industrialmente. Las causas de los accidentes son múltiples : situaciones de coactividad con un personal demasiado numeroso y mal formado, insuficiente control en número y en calidad, problemas de comunicación (manuales de instrucciones en idioma extranjero, dirección superior que conoce mal el idioma de los trabajadores...), mal mantenimiento y utilización inadecuada del material (estudio sobre el uso y el mantenimiento de los puntales hidráulicos en las minas de fosfato tunecinas, Sahbi, 1983).

### ***II.2.1.2 Los errores de cálculo en la producción***

- 31 Dichos errores también son importantes, no sólo por motivos directamente relacionados con el éxito económico de la empresa, sino también de manera indirecta debido a los problemas sociales consecutivos (reducción de salarios, de ventajas sociales, de inversiones creadoras de empleo o que mejoren la productividad...).

- 32 Los incidentes (que no afectan a la persona) tienen las mismas causas que los accidentes (que provocan heridos) arriba citados y son diez veces más numerosos. Conllevan destrucciones de material de un coste a veces considerable.
- 33 El bajo volumen de producción está vinculado a un insuficiente índice de utilización de maquinaria, que puede descender por debajo del 50 % en algunos sectores clave por ejemplo en India (Krishna, 1980). La parada de las máquinas puede estar a su vez relacionada con diferentes categorías de causas: malas condiciones climáticas, mantenimiento insuficiente y falta de piezas de recambio, absentismo y rotación del personal debido a las malas condiciones de trabajo y de vida. Pero tampoco hay que generalizar estas consideraciones sin precauciones. Por ejemplo, la productividad es mayor en la fábrica de Renault de Valladolid en España que en la fábrica matriz de la región parisina. Hay que tener en cuenta que España es un país desarrollado industrialmente y que son obreros españoles con alto nivel de formación general y técnica los que realizan el trabajo en España, mientras que en Francia son sobre todo trabajadores emigrantes que se encuentran en una situación similar a la de la transferencia de tecnología, la de la transferencia de población. Hay que señalar también que en los países desarrollados industrialmente, algunos sectores recientes tienen un índice de utilización de maquinaria muy bajo: nuevos talleres robotizados, central de retratamiento de combustibles nucleares [10 % de la capacidad máxima de la fábrica de la Hague (Francia) y 15 % en la fábrica Tokai Mura (Japón) debido a la multiplicidad de los incidentes].
- 34 La insuficiente calidad de la producción está generalmente relacionada con un material inadecuado, un mantenimiento insuficiente, la falta de ciertos productos, los fallos en el material de control, una formación mediocre o nula del personal y malas condiciones de trabajo y de vida. Los resultados de ello son la imposibilidad de exportar y la necesidad de proteger artificialmente el mercado interior contra las fabricaciones extranjeras de mejor calidad.
- 35 De este modo se ve que las condiciones aceptables de trabajo y de vida son al mismo tiempo la condición y el resultado de una realización correcta de la transferencia de tecnología.

## II.2.2 – Las dimensiones de la transferencia

- 36 Los dirigentes de la mayoría de los países en vías de desarrollo industrial son perfectamente conscientes de los posibles efectos negativos de la transferencia de tecnología, pero continúan considerando imprescindible la industrialización de sus países. No vamos a abordar aquí lo procedente de esta posición vinculada al crecimiento demográfico, a los límites del aumento de la producción agrícola o a una voluntad de independencia. Vamos a considerar la propia elección del tipo de industria a fomentar como un hecho anterior a nuestra intervención, pero podremos reflexionar sobre dos dimensiones de la transferencia: su amplitud y su grado de terminación.

### II.2.2.1 – La amplitud de la transferencia.

- 37 Es un tema muy evocado. En una primera etapa, los industriales de los países en vías de desarrollo industrial importan máquinas aisladas y muy pronto se dan cuenta de que para realizar fabricaciones completas es muy difícil y muy costoso emplear máquinas poco o nada compatibles entre sí, ya que con frecuencia proceden de distintos

proveedores. Por ejemplo, Sahbi (1983) muestra que el taller de reparación de puntales alemán comprado por la Compañía de Fósforos no es adecuado para los puntales importados de Francia.

- 38 En una segunda etapa, la empresa compra, si su crédito se lo permite, un sistema completo de producción ; pero, como no funciona bien con sus dispositivos de control y mantenimiento, necesita comprar un dispositivo muy complejo y muy caro : "la fábrica llave en mano".
- 39 Los problemas observados en la puesta en producción de la fábrica conducen entonces en otros proyectos a comprar un conjunto aún más complejo, la fábrica producto en mano en la que la calidad y la cantidad de la producción están garantizadas por el vendedor que no sólo proporcionará el material sino también la organización del trabajo, los procedimientos de dirección y de control de la empresa (gestión) y la formación de los obreros, los empleados y los directivos. A veces esta misma garantía conducirá al mantenimiento durante un tiempo prolongado de directivos y técnicos "expatriados", lo que conlleva a la práctica asociación duradera del país comprador con una empresa multi o transnacional privada o pública. La filosofía de la transferencia es desembocar en la transferencia extensiva que ya hemos visto que crea islas, algunas de las cuales ni siquiera son prósperas y que en todo caso no cambian el país y continúan siendo extranjeras. A este respecto, podemos insistir en el hecho de que cualquier máquina es cultural ya que traduce lo que el ingeniero y el diseñador poseen como representación de la técnica, de la economía de la empresa y de los trabajadores. Esta máquina supone una llamada a otras máquinas análogas y a una organización que corresponda a ellas.
- 40 La extensión de la transferencia conoce límites inexorables cuando un país tiene sólo un desarrollo industrial limitado y provoca la aparición de aislamientos. Con demasiada frecuencia se tiende a subestimar en el éxito y la productividad de las grandes empresas de países desarrollados industrialmente la importancia del tejido industrial que las rodea, la cantidad de pequeñas y medianas empresas que suministran el material especializado y más aún el personal muy cualificado imprescindible si surgen problemas, la disponibilidad de las delegaciones de proveedores de aparatos de medición, regulación y control y la celeridad con que son suministradas con piezas de recambio. Una avería reparada en París en dos o tres horas, puede requerir dos o tres días en una ciudad de provincias francesa, dos o tres semanas en el norte de África y dos o tres meses en el África subsahariana debido a las diferencias de densidad del tejido industrial. Para remediar este tipo de problemas, se han elaborado dos tipos de soluciones : la constitución de grandes parques de piezas de recambio (hasta diez veces mayores en los países en vías de desarrollo industrial que en los países desarrollados industrialmente) y la organización de servicios de mantenimiento de considerable tamaño en las empresas, o bien la creación de una filial de la empresa vendedora en las cercanías de la empresa, la cual gestiona un contrato de mantenimiento exclusivo de la instalación vendida. En ambos casos, el coste es muy elevado y tiene gran repercusión en el precio de coste. La incidencia será mayor cuanto más compleja y frágil sea la instalación.

### II.2.2.2 – El grado de terminación de la transferencia

- 41 Se trata de una dimensión capital. Su insuficiencia es una causa muy frecuente de problemas, tanto si se trata de un error inicial, como de restricción del contrato o de mala comunicación entre el vendedor y el comprador.
- 42 Los errores iniciales son muy comunes y se deben principalmente al hecho de que el vendedor no conoce la realidad del país comprador y el comprador no conoce el complejo origen del éxito de la tecnología en cuestión en el país vendedor.
- 43 Por ejemplo, se descuidará tener en cuenta, en la transferencia de una máquina o de un procedimiento, los estrechos límites térmicos para el buen funcionamiento, las pequeñas tolerancias de fluctuación de la tensión eléctrica, las exigencias de calidad del agua o de un aprovisionamiento en concreto. De una manera aún más sutil, se subestimarán las interrelaciones de los elementos del sistema de producción creyendo poder ahorrar en algún aspecto en concreto del proyecto. Por ejemplo, en una fábrica de fabricación de bicicletas, las autoridades vietnamitas pensaron utilizar mejor los créditos franceses si sólo incluían en la fábrica entregada las fases de fabricación cuya tecnología no dominaban, construyendo ellos mismos el resto. Lo que se consiguió fue una línea de fabricación rota espacialmente en varios lugares que exigía tener importantes stocks y favorecía la corrosión en un clima cálido y húmedo.
- 44 Las restricciones del contrato se justifican en principio por el hecho de que los conocimientos del fabricante permiten un mantenimiento y un desarrollo muy eficientes. Es de hecho un medio muy poderoso para el vendedor de hacer beneficios y mantener su control : suministro obligatorio de piezas de recambio e incluso de lotes previos de piezas de recambio a veces sin relación con las exigencias de la explotación local, costosos contratos de mantenimiento, programas de ordenador de elevado precio y uso discutible.
- 45 C. Rubio (1982), estudiando los teléfonos filipinos, describe tres fases tecnológicas correspondientes a una retención cada vez más fuerte de los conocimientos por parte de los proveedores. El primer dispositivo, electromecánico, fue fácilmente dominado por el personal filipino y se pudieron fabricar las piezas de recambio in situ. El dispositivo electrónico que se compró después fue más difícil de comprender y de reparar. No obstante, el personal de la compañía telefónica filipina fue adquiriendo progresivamente el dominio del sistema, pero todas las piezas de recambio había que comprarlas a la firma vendedora. El dispositivo informático fue dominado muy bien intelectualmente por los excelentes informáticos filipinos, pero éstos no tenían derecho a ocuparse del mantenimiento y las reparaciones completamente concedidas a una filial del vendedor, prohibiendo también el contrato modificar el software, aunque éste, diseñado por un país europeo continental, no convenía en absoluto a un archipiélago sometido a los tifones del Pacífico.
- 46 Este ejemplo no tiene nada de excepcional y en muchas empresas se puede ver la permanencia de técnicos extranjeros en puestos clave del conocimiento tecnológico en países que cuentan con ingenieros y técnicos en número y nivel suficiente. Se trata de transferencias inacabadas por retención del conocimiento.
- 47 La mala calidad de la comunicación entre vendedores y compradores es un tema importante en el que se puede realizar una acción antropotecnológica.

- 48 El principal aspecto que podemos subrayar con Sinaïko (1975) es el de la lingüística de los textos escritos. Recordemos la estrecha relación que se ha mostrado que existe entre la calidad de la traducción de las instrucciones y el nivel del mantenimiento. Un gran número de máquinas se venden con indicadores, anotaciones e instrucciones de uso escritas en un idioma desconocido o con una traducción deleznable.
- 49 Se suelen alegar dos razones ; una es que los trabajadores, sus jefes o al menos los formadores conocen el idioma del país vendedor. Por lo general se trata de un error si tenemos en cuenta la comprensión profunda de los datos técnicos. Hay que dejar de creer que existe un África francófona y otra anglófona, que toda Sudamérica al sur de Río Grande habla español o portugués y que el sur y el sudeste de Asia es anglófona. En muchos casos se trata de un conocimiento muy superficial de los principales idiomas vehiculares y los trabajadores y muchas otras personas en la empresa continúan razonando en su lengua vernácula y es la única que comprenden.
- 50 Otra razón, mucho más seria, es que las traducciones son caras. ¿Se debe adoptar no obstante este motivo financiero ? Recientemente, una gran empresa de un país desarrollado industrialmente vendió a un país en vías de desarrollo industrial un conjunto de motores diesel por valor de varios cientos de millones de francos. Se proporcionó a los compradores una buena traducción de 40 páginas del manual de manejo en su lengua vehicular, el portugués (de Godoy Garcia, 1982). Pero no se tradujo el manual de mantenimiento, que constaba de varios cientos de páginas, con lo que se consiguió un ahorro de varios cientos de miles de francos en un contrato que era 1 000 veces mayor.
- 51 Ahora bien, sabemos que las consecuencias de la ignorancia así favorecida pueden ser considerables para la productividad y la seguridad. No obstante, es cierto que los problemas lingüísticos son a veces complejos ; existen argelinos que hablan berebere que comprenden mejor el francés que el árabe y filipinos que conocen mejor el inglés que el tagalog. Los indios han mantenido el inglés como idioma oficial porque el hindi no es la lengua vernácula más importante, inaceptable para muchos ciudadanos que hablan bengalí, tamul o urdu. Se podrían hacer observaciones similares a propósito de las representaciones figuradas. Wyndham y Sinaïko dan ejemplos, en el libro de Chapanis, de malentendidos gráficos y citan los trabajos de Hudson en ese campo.
- 52 Encontramos naturalmente el problema del idioma en el ámbito de la formación oral. En este caso, tenemos al menos dos cuestiones. Por supuesto, es más difícil encontrar un cierto número de formadores que conozcan la tecnología a la vez que la lengua vernácula que un único buen traductor.
- 53 Una traducción de buena calidad es en todos los casos una base excelente para los formadores extranjeros y los autóctonos. Un tema mucho más grave es el de la naturaleza de la enseñanza porque afecta al propio sentido de la transferencia. Sabemos que existe por un lado el trabajo prescrito, imaginado en las oficinas de métodos, expresado en los manuales de instrucciones y escrito por tanto en un lenguaje científico y, por otro lado, el trabajo real, el que permite funcionar al dispositivo (a veces de manera discutible) elaborado y transmitido entre trabajadores en su propio idioma y con un vocabulario inventado a veces por ellos. ¿Qué hay que transferir, el trabajo prescrito impregnado con la cultura de los ingenieros del país vendedor y con su visión abstracta del sistema o el trabajo real marcado por la cultura obrera del país vendedor... o la de los trabajadores extranjeros que emplea el país ? Es sabido que

algunos países vendedores envía cada vez más a los países compradores obreros con experiencia cuando se avería un sistema complejo.

### III – Boceto de la antropotecnología

- 54 La industrialización de los países en vías de desarrollo industrial y su aspecto más crítico, la transferencia de tecnología, provocan como hemos visto un gran número de problemas, aunque no se traten temas fundamentales del desarrollo.
- 55 En todos los casos de transferencia se plantean muchas cuestiones, pero con una gran diferencia de importancia de un país a otro. El análisis de esta unidad y de esta diversidad es de lo que trata la antropotecnología. Los frutos de este análisis se pueden utilizar de dos maneras ; por un lado, para proporcionar a los vendedores y los compradores medios de reflexión sobre sus estrategias económicas, políticas e ideológicas y, por otro lado, para conseguir el éxito de las transferencias gracias a una metodología adecuada para cada etapa de la operación.

#### III.1- Campo de la antropotecnología : unidad y diversidad de las situaciones de transferencia

- 56 Con el fin de precisar la amplitud del campo de la antropotecnología, es necesario comentar antes las nociones de desarrollo industrial y de transferencia de tecnología.

##### III.1.1 – Los países en vías de desarrollo industrial

- 57 La agrupación de un centenar de países, variados desde el punto de vista geográfico, histórico y económico, con un término general, puede tener quizás efectos interesantes en el aspecto político, pero no conduce a ninguna explicación de la diversidad de las trayectorias de cada país. La propia noción de país en vías de desarrollo es muy discutible. Nosotros preferimos la noción de País en Vías de Desarrollo Industrial que hemos empleado en este texto.
- 58 Efectivamente, entre las naciones en las que la industria es aún débil, se encuentran países como China, India, Egipto o Grecia, cuya cultura nos ha proporcionado en el pasado las bases de nuestra civilización técnica y administrativa. Hay que recordar que hace 200 años, buscábamos en Europa conocer los procedimientos técnicos de la porcelana china y de la fabricación de los algodones (indios) que se convirtieron después en un elemento importante de la vestimenta “tradicional” de algunas provincias francesas. A comienzos de siglo, los pobres obreros extranjeros analfabetos a los que se dirigía Taylor eran holandeses o suecos. Los rápidos cambios que sorprendieron a los europeos y a los americanos y que se están produciendo en algunos países de Asia no son tan sorprendentes si conocemos su historia. Lévi-Strauss recordaba recientemente (1980) el alto nivel de la administración y de la cultura japonesa en el siglo XVI, la existencia de compañías industriales y financieras japonesas en el siglo XVIII, algunas de las cuales se han convertido en grandes grupos económicos del país. Un cartel colocado en el aeropuerto de Seúl por una compañía coreana resume de manera lapidaria estas consideraciones de antropología cultural histórica: "Construimos el primer observatorio celeste de piedra, el primer navío acorazado de hierro y la primera imprenta. Hoy día, estamos entre los mejores en construcción

electrónica". Es cierto, no todo se explica con el pasado ; la voluntad política y económica, el descubrimiento de riquezas naturales tienen gran importancia, pero más aún un sustrato favorable y juiciosamente empleado.

- 59 Del mismo modo, se ha subestimado también en los últimos cincuenta años la originalidad de cada uno de los países industriales, su propia dinámica. La muestra más fuerte de este modo de ver es la clasificación de todos los países del mundo con una misma escala en función de sus diferentes índices de industrialización, en particular del PNB por habitante ; los países mejor situados en esta escala son presentados como modelos. De este modo, se recomienda sucesivamente a los directivos industriales franceses adoptar el modelo americano en 1955, el modelo de Alemania Occidental en 1965 y el modelo japonés en 1975, con la misma falta de éxito. Del mismo modo, en el sur o en el sudeste de Asia se propone el modelo de Hong-Kong, Taiwán, Singapur o Japón sin que el resultado sea muy convincente.
- 60 De estas consideraciones podríamos deducir la idea de que el desarrollo industrial de cada país debe ser considerado en sí mismo y por sí mismo según un saber internacional que la antropotecnología puede contribuir a constituir.
- 61 La diversidad de países en vías de desarrollo industrial se puede ver claramente cuando algunos de ellos, aún muy pobres desde el punto de vista del nivel de vida de la mayoría de sus habitantes, se convierten simultáneamente en exportadores de productos de alta tecnología (Brasil, Corea del Sur, India, México...). Mc Namara, Director del Banco Mundial, distingue estos países de los demás países en vías de desarrollo con el nombre de "Advanced developing countries". El primer número de los cuadernos IREP/Desarrollo (Courlet, François & Judet, 1981) fue dedicado a ellos con el título de "la semiindustrialización". Se ha señalado antes, en párrafos anteriores, que es en estos países donde existe una importante actividad económica.

### III.1.2. – La transferencia de tecnología

- 62 En la literatura de lengua francesa, se considera con demasiada frecuencia que la transferencia de tecnología está orientada hacia los países en desarrollo industrial más alejados del sistema industrial, como son la mayoría de los países del África subsahariana. En realidad, la transferencia de tecnología es un poderoso fenómeno histórico del que nos obcecamos en observar actualmente una fase particular con ayuda de modelos teóricos demasiado restringidos a la vez que demasiado generales.
- 63 Podemos tomar como ejemplo histórico de efectos masivos la transferencia del caucho de Brasil a Malasia, realizado por los británicos hace 100 años, transferencia que determinó la ruina de una parte de Brasil (Manaus) y la emigración masiva de chinos a Malasia, creando un grave problema racial en ese país con la posterior consecuencia de la independencia de Singapur, poblada en su mayoría por chinos.
- 64 La transferencia de tecnología, como se verá, plantea una serie de problemas similares sean cuales sean los países exportadores e importadores, pero también plantea problemas particulares cuando la estructura del país de acogida es demasiado débil para apropiarse de la tecnología transferida. Se debe realizar una transferencia activa y la antropotecnología tendría la función de hacer posible una reflexión sistemática sobre esas condiciones. Podemos considerar primordial realizar estudios comparados de transferencia, bien en paralelo (diversidad de éxito de las transferencias de técnicas francesas según los países) o bien en serie (transferencia de un ordenador americano a



Francia, de una fábrica de montaje francesa a Brasil o de un taller de tejido brasileño a Angola). En cualquier caso, surgen por un lado el choque de modernización agravado más o menos por errores y, por otro lado, fenómenos específicos. No hay que pensar que los intercambios Sur-Sur recomendados ahora evitan ese doble efecto, como muestra una reciente reflexión sobre las transferencias de Brasil a Angola (Abrahão, 1983).

- 65 Para ilustrar estos enfoques sobre los efectos de la transferencia, vamos a describir rápidamente una situación Norte-Norte y veremos que podemos encontrar una gran parte de los fenómenos en otras situaciones de transferencia. Cuando una empresa francesa debe comprar un ordenador para su departamento administrativo o técnico, la constatación inicial es casi siempre que hay que comprar un sistema informático americano. La primera evaluación está relacionada con el precio del propio ordenador (hard), pero antes o después (a veces demasiado tarde para su equilibrio financiero), la empresa descubrirá otros gastos importantes y absolutamente necesarios : programas a veces muy costosos (soft), locales climatizados imprescindibles para el ordenador, contrato de mantenimiento muy caro, elevados sueldos de los informáticos y necesidad de una formación larga y exhaustiva del personal de los distintos servicios relacionados con el ordenador.
- 66 A veces las cosas resultan aún peor ; a falta de una valoración precisa de las necesidades o por falta de honestidad del vendedor, el ordenador no es el adecuado, es demasiado grande o demasiado pequeño, necesita costosos complementos o bien no es compatible con los elementos de otro sistema informático con el que debe comunicarse. Este conjunto de problemas puede conducir a duplicar o a triplicar los gastos previstos en el presupuesto inicial precipitadamente adoptado y llevar a la empresa al fracaso. Debido a estos inconvenientes, muchas veces asistimos a medidas brutales de ahorro que se repercuten en la mayoría de los casos al personal. Son conocidas las medidas a veces brutales y excesivas de despidos que acompañan a los cambios de tecnología y las exigencias demasiado fuertes a veces en lo relativo a la densidad del trabajo en ordenador. Estas decisiones no suelen hacer sino agravar la situación financiera, ya que el temor por el empleo y las malas condiciones de trabajo generan serios trastornos, averías y errores graves. Podemos hacernos una idea de la magnitud de estas perturbaciones, sabiendo que recientemente el gobierno de Estados Unidos consideraba que una reducción del 1 % de los errores informáticos de sus servicios supondría un ahorro de 25 000 000 dólares al año.
- 67 A causa de estos repetidos problemas, algunas empresas confían ahora a asesores independientes de los grandes fabricantes de ordenadores la previsión técnica y la valoración financiera de la ingeniería de la futura informatización. Vemos así dibujarse las grandes líneas de lo que podrían ser en otras condiciones los expertos antropotecnológicos.
- 68 Hemos visto antes que los efectos de la transferencia de tecnología en la sociedad y el éxito de la transferencia son más o menos satisfactorios en función de la estructura industrial de la acogida. Tampoco en este aspecto necesitamos abandonar Francia para notar los intensos efectos económicos, sociales y culturales de la transferencia técnica masiva ocurrida en la campaña francesa desde hace 30 años. Los bretones, vascos y corsos hablan en unos términos muy parecidos a los de los habitantes de Costa de Marfil, México o Filipinas de su pérdida de identidad, sus deudas agobiantes y al mismo tiempo de la elevación indiscutible de su nivel de vida.



### III.1.3 – Orientación y contenido de la antropotecnología

- 69 Al igual que la ergonomía, la antropotecnología debería ser un arte técnico que permitiera conseguir los resultados económicos esperados de la transferencia de tecnología, organizando unas condiciones de trabajo y de vida satisfactorias para los trabajadores. Se trata de un objetivo modesto, subordinado a las políticas nacionales y a la situación de la economía mundial. Tampoco se puede considerar una forma actual de la búsqueda de la “felicidad”, sino sencillamente de la salud.
- 70 Es lógico pensar que esta propuesta no tiene nada de seductora para los especialistas de las ciencias humanas acostumbrados a una descripción crítica de los fenómenos a la luz de diferentes modelos teóricos. Hemos sufrido los ataques de aquellos que dicen buscar “lo verdadero” contra los que estiman “interesarse únicamente por el bien”. Para nosotros, se trata de una dicotomía sin significado, no existe bien social y económico que no esté basado sobre lo verdadero, es decir el saber científico. Al igual que excelentes físicos o químicos se expresan en la actividad del ingeniero, los especialistas de las ciencias del hombre pueden expresarse en la antropotecnología. No obstante, la experiencia de la ergonomía ha enseñado que no basta con aplicar a unos proyectos técnicos el saber adquirido sobre bases críticas. En antropotecnología, hay que constituir un conjunto de conocimientos basado en investigaciones específicamente orientadas a la elaboración de soluciones. Este tipo de trabajos enriquecen de manera natural toda la disciplina como hemos visto en la psicología tras la aparición de la problemática ergonómica.
- 71 Las disciplinas implicadas son por supuesto múltiples, más numerosas que la economía y la sociología, que han aportado hasta ahora lo esencial de las investigaciones situadas en el campo antropotecnológico. Se puede decir además que incluso en estas disciplinas, existe actualmente una fuerte reivindicación de análisis específico de cada país. No es una casualidad que el marxismo haya tenido junto a su masivo desarrollo en la URSS, una expresión muy diferente en China, Italia o Sudamérica y que veamos surgir preocupaciones similares en diferentes lugares de África (Miske, 1981).
- 72 Lo que nos parece esencial, son las características propias de cada país o región, comenzando por la geografía física, climática y humana. No puede dejar de extrañarnos la convergencia de autores tan opuestos ideológicamente como Gourou (1982) y Lacoste (1982), cuando reivindican un papel activo para la geografía en la acción de desarrollo. La historia –o lo que la constituye en los pueblos sin escritos o cuyos escritos han desaparecido– es otra dimensión a la que no puede escapar este texto aunque tampoco lo ha intentado. Se trata evidentemente de encontrar en la historia de cada pueblo los elementos positivos y negativos que permitan comprender la situación actual, no en base a una historia universal, sino a una historia propia, local, en sus interrelaciones con los demás países.
- 73 Por desgracia, en muchos casos, el período colonial relativamente reciente y sus derivaciones, oculta eventos anteriores a veces muy importantes. Por ejemplo, la historia de los países del Magreb es muy diversa desde hace varios miles de años y ese pasado antiguo condiciona tanto o más el futuro que los períodos coloniales de tipos y duraciones muy variadas (Argelia 130 años, Túnez 75 años, Marruecos 44 años y Libia 33 años).

- 74 Sean cuales sean los países que estudiemos para una transferencia de tecnología, nos encontramos ante la reivindicación de una identidad nacional, de una vía propia que proceda de la geografía y de la historia a través de una cultura y gracias a expresiones lingüísticas de muy diversos tipos. Es por este motivo por lo que hemos propuesto el término de antropotecnología. Dada la diversidad de enfoques antropotecnológicos, pero la escasez de los que tienen en cuenta el paso de una cultura antigua a la industrialización, existe quizás algo de temeridad. Puede parecer extraño pedir a los investigadores que se han dedicado a describir una civilización amenazada por la industrialización que hagan recomendaciones para lograr el éxito de la transferencia de tecnología, éxito que borraría más rápido el pasado. De hecho, algunos autores importantes como Godelier (1982) han adoptado esta orientación. Podemos citar con interés el trabajo de Amado (1982) que, especializado en la civilización india, se interesa ahora por el modo en que modifican los pueblos indios su modo de vida después de introducir bombas de agua que utilizan energía de células fotoeléctricas. Muestra los trastornos inesperados en el sistema de poder económico, en la vida de las mujeres y los adolescentes...
- 75 Parece que, entre las disciplinas científicas cuya aportación podría ser más fundamental, se encuentra la lingüística, en la medida en que las estructuras del lenguaje reproducen e introducen las de la vida social. Cómo puede convertirse un dispositivo técnico en una parte de la vida de un grupo humano, si éste no posee el lenguaje de esta nueva actividad, en continuidad con su lenguaje general. Hemos visto antes la importancia de una traducción correcta y amplia de las instrucciones de uso de los dispositivos técnicos transferidos.

### III.2 – La antropotecnología en los conflictos económicos, políticos e ideológicos

- 76 El discurso relativamente unido que acabamos de presentar a propósito de la antropotecnología parece no tener en cuenta la fuerza de las contradicciones existentes entre países vendedores y compradores de tecnología y la violencia de la competencia entre exportadores y a veces importadores. También ha quedado en la sombra el hecho de que, en muchos casos, un país comprador tiene poca libertad de elección. Somos conscientes de que muchas ayudas incluidas en un pacto bilateral son en realidad una subvención a una empresa deficitaria del país exportador. Estas realidades son indiscutibles y han dado lugar a muchos trabajos fuera de los cuales se sitúa la antropotecnología, ya que ésta supone que ya se han realizado las elecciones fundamentales y únicamente intenta que éstas tengan éxito. Sin embargo, esta voluntad de limitación sólo tiene sentido en una perspectiva de eficiencia, lo cual exige lucidez sobre los grandes conflictos dentro de los cuales se efectúan las transferencias. El análisis de la situación puede conducir al antropotecnólogo a retirarse si, por ejemplo, no está muy a favor de la instalación de una fábrica de bombas nucleares.
- 77 En este sentido, podemos recordar una declaración de Lacoste, en la que afirmaba que "la geografía sirve en primer lugar para hacer la guerra". ¿No son aún nuestros mejores mapas los "mapas del Estado Mayor" ? ¿Cómo no interpretar en el mismo sentido las ocultaciones o las inversiones de las señales de tráfico por nuestros regionalistas que se sienten amenazados por la invasión turística ?

- 78 Para permanecer en un campo político, sabemos en qué medida puede crear la transferencia de tecnología un condicionante internacional duradero; basta con recordar los problemas que tuvo China tras la ruptura con la URSS cuando su flota de camiones se encontró de pronto sin piezas de recambio, o bien el reciente episodio del suministro de tecnología patentada a EE.UU. para la construcción del gasoducto siberiano.
- 79 Parece innecesario recordar el extraordinario poder político de las empresas multinacionales en la vida de las naciones. Este análisis ha sido realizado por numerosos autores de manera convincente.
- 80 Es probablemente en el aspecto ideológico donde la ambigüedad de la situación de la transferencia de tecnología plantea las cuestiones más graves a la antropotecnología. Efectivamente, en casi todos los países en vías de desarrollo industrial, las críticas a la antropotecnología proceden de tres campos.
- 81 Para los miembros del campo liberal, es necesario realizar la industrialización a cualquier precio. "Contamínennos" llegó a decir un jefe de estado africano intentando favorecer la instalación de industrias en su país. Para los liberales, las islas antropotecnológicas son excelentes y su único deseo es que se conviertan lo antes posible en archipiélagos. Los liberales pueden lamentar la pérdida de ciertas costumbres antiguas y el sufrimiento de los trabajadores y sus familias, pero creen que es el precio que se debe pagar para lograr un aumento significativo del nivel de vida de una población en crecimiento. Algunos de ellos piensan además que no desaparecerá la cultura nacional, sino que reaparecerá en una forma moderna, como ha ocurrido por ejemplo en Japón.
- 82 En otro campo, están los culturalistas, para los que las estructuras antiguas de la sociedad y la ecología del país son bienes esenciales y prefieren rechazar al máximo las importaciones de tecnología que perturban las situaciones antiguas. En los países que han sufrido un asalto excesivo de los liberales, como Irán o Filipinas, aparecen estas posiciones con fuerza. La expresión de los culturalistas está a menudo vinculada a la de las fuerzas religiosas. Es por ejemplo el fondo del excelente libro de Miske, titulado "Carta abierta a las élites del tercer mundo" en el que expresa la convicción de que sólo el regreso a la "shura" islámica puede permitir el desarrollo. En realidad, los culturalistas también practican la transferencia de tecnología para evitar el derrumbe económico, político e incluso militar de sus países.
- 83 Para los marxistas, la transferencia de tecnología es inevitable, ya que es imprescindible para la industrialización. No sólo no se evitará que afecte a la sociedad antigua, sino que se utilizará a veces como herramienta para destruir el pasado. Es muy interesante comprender el pensamiento que ha sido el origen de Nova Huta, la ciudad siderúrgica polaca, ciudad moderna, sin iglesia, levantada frente a la antigua Cracovia, metrópolis histórica y religiosa. No es menos notable constatar la irrupción posterior de esta tradición en medio de la nueva ciudad.
- 84 El mayor esfuerzo realizado en este sentido fue probablemente el de la revolución cultural china, muy claramente pensada por Mao Tsé-Toung para que iluminara la vía de los países en vías de desarrollo industrial al frente de los cuales situaba a China.
- 85 En la mayoría de los casos, la transferencia de tecnología en los países socialistas ha adoptado una forma mucho más banal, muy similar a la realizada en los países de economía liberal. Como ya sabemos, en el marco de la economía planificada, no siempre

se han podido evitar los problemas de endeudamiento y de sometimiento al extranjero, los de la división internacional del trabajo y, sobre todo, de la productividad.

- 86 Por eso, la antropotecnología se encuentra situada en conflictos, no sólo comerciales y económicos, sino políticos e ideológicos. Estos conflictos no son exclusivamente abstractos, sino que matan y hacen sufrir a un gran número de trabajadores en los países en vías de desarrollo industrial y, a veces, por efecto contrario, en los países desarrollados industrialmente. Esto no nos parece sin embargo que suponga un obstáculo, sino más bien un acicate para un trabajo técnico más serio de mejora de la calidad de la transferencia.

### III.3 – Metodología antropotecnológica

- 87 En cualquier actividad práctica de tipo profesional, raramente se sigue completamente la metodología general dadas las condiciones de participación o de intervención. A veces, hay que prever complementos importantes o se deben desestimar partes enteras teniendo en cuenta la experiencia anterior de los miembros del equipo, experiencia relativa a la transferencia de tecnología en general, a las características de las técnicas a transferir y a las industrias del país vendedor y del comprador. Es evidente que será interesante conocer lo mejor posible las características políticas, económicas y comerciales del proyecto. Pero esto no siempre es posible.
- 88 En lo que respecta al equipo de intervención, es seguro que sería muy útil una sólida participación del país comprador. Esto es cada vez más frecuente debido al aumento de las competencias en muchos países.
- 89 También es conveniente contar con especialistas del país vendedor, ya que conocen los recursos y los inconvenientes de las técnicas elegidas.
- 90 En la metodología antropotecnológica, hay que distinguir el estudio previo y la participación en cada etapa de la transferencia.

#### III.3.1 – El estudio previo

- 91 Se deben reunir dos categorías de elementos, unos relacionados con el lugar de transferencia y los otros con la tecnología.
- 92 La consideración de las condiciones locales específicas se puede realizar mediante la documentación, la consulta a especialistas y la visita in situ.
- 93 En ocasiones, la documentación es considerable pero difícil de reunir. Los datos geográficos y antropotecnológicos se obtienen a veces de Institutos especializados de los países desarrollados industrialmente (institutos meteorológicos, institutos geográficos...). Lo mismo ocurre con los conocimientos de tipo patológico o nutricional ; sin embargo, las oficinas regionales de las agencias de la Naciones Unidas pueden llegar a ser muy útiles (OMS, FAO, UNICEF, BIT...).
- 94 La documentación que existe localmente es cada año más extensa debido al desarrollo en todo el mundo de centros de investigación universitarios o gubernamentales importantes. La visita a estos centros y el contacto directo con los investigadores permitirán conseguir datos concretos que no siempre aparecen publicados o que no forman parte forzosamente de la literatura científica mundial.

- 95 La visita al emplazamiento de la futura fábrica es especialmente necesaria ya que puede haber elementos importantes que los especialistas pueden descubrir y que se habían descuidado en las primeras misiones formadas sobre todo por ingenieros y comerciantes. Habrá que constatar la cercanía de una marisma cuyo drenaje será imprescindible si queremos evitar un paludismo endémico, la proximidad de un poblado de chabolas que sin duda habitarán los trabajadores de la fábrica si no se les construye otros alojamientos más adecuados, la presencia de un desierto de arena cuya arena podrá ser enviada por el viento hacia la fábrica y que hará difícil tener una ventilación natural.
- 96 El estudio de la tecnología a transferir se puede realizar con los métodos habituales de análisis del trabajo, de entrevistas con los directivos y con los trabajadores y de consulta de documentos (absentismo y rotación del personal, accidentes e incidentes, calidad y cantidad de la producción...). Se debe elegir con especial cuidado el lugar de las investigaciones. Se pueden considerar tres situaciones : la fábrica instalada en el país vendedor, la fábrica del mismo tipo en funcionamiento en un país análogo y una fábrica con tecnología parecida que exista en el país comprador.
- 97 No deja de tener interés realizar el estudio ergonómico del dispositivo técnico tal y como funciona en las condiciones supuestamente satisfactorias del país vendedor. No conocemos ninguna fábrica que al visitarla no suscite el deseo de realizar mejoras. Pero, de manera más específica, sabemos que muchas fábricas que se construyen en los países en desarrollo industrial se han ubicado así porque se considera que la mano de obra es poco exigente en lo relativos a los sueldos y también a las condiciones laborales. Es sobre todo en las fábricas de producción masiva en las que se constatan malas condiciones de trabajo
- 98 en los países de origen, que se intentan recrear en otro lugar. Se puede intentar recrear la fábrica sin sus aspectos nocivos para los trabajadores.
- 99 En esta etapa, se prestará atención al hecho de que, con demasiada frecuencia, lo que se transfiere con las máquinas es el conocimiento del ingeniero y el técnico, es decir el trabajo prescrito y no el trabajo real no reconocido y fruto de la experiencia obrera.
- 100 Por ejemplo, en 1980, Dongmo, al querer preparar el estudio del funcionamiento de una empresa y de sus condiciones de trabajo en su país, Camerún, consiguió la autorización para analizar el funcionamiento y las condiciones laborales de una fábrica similar en Francia. Se trataba de un taller automatizado de la industria alimentaria en el que unas señales de colores orientaban a los obreros hacia las máquinas averiadas. En realidad, Dongmo descubrió que los obreros no miraban nunca las señales ya que éstas no permitían prevenir las averías. Vigilaban sin embargo permanentemente las propias máquinas intentando detectar funcionamientos incorrectos que preceden a las averías. Los ingenieros que diseñaron el dispositivo de señalización saben que no es eficaz, pero el departamento de formación había establecido su programa sobre ese funcionamiento teórico e inadecuado. Si se suministrara una copia de este taller a Camerún, con el sistema teórico de organización y la correspondiente formación, el contrato quedaría cumplido pero la productividad del taller sería baja y no se podría culpar de ello a los trabajadores cameruneses ya que en realidad estarían mal informados y mal formados.
- 101 De este modo, uno de los problemas de la transferencia de tecnología es el mal conocimiento que tienen los directivos de la empresa vendedora, no del dispositivo técnico, sino del modo en que el personal consigue que funcione de manera eficaz. La

distancia entre trabajo real y trabajo prescrito es fuente de malentendidos entre trabajadores y dirección de los países desarrollados industrialmente y más aún en la transferencia de tecnología. No obstante, se puede reducir este tipo de problemas como muestra Dos Santos (1983) comparando el centro de control del metro de París y el de Río de Janeiro.

- 102 La fábrica del mismo tipo que la fábrica a exportar y que ya está funcionando en otra región del país comprador o en un país vecino es por supuesto un modelo particularmente interesante para estudiar, aunque algunos aspectos geográficos o antropométricos sean diferentes.
- 103 Vamos a ver en qué medida el dispositivo técnico original y, sobre todo, sus instrucciones de uso han sido transformados y cuáles son las consecuencias de esos cambios en la salud de los trabajadores, en su estabilidad y en la cantidad y la calidad de la producción. Está claro que este estudio no adquirirá todo su sentido si no es comparativo y que ya se ha realizado el mismo estudio en la fábrica instalada en el país vendedor. Efectivamente, el problema en las dos situaciones de análisis del trabajo reside en medir la distancia que existe entre el trabajo prescrito y el trabajo realmente ejecutado.
- 104 En el caso muy frecuente de que no exista en el país comprador una fábrica del mismo tipo que la que se va a transferir, la visita y el estudio de una fábrica con una tecnología parecida a la que se va a construir e instalar en el país comprador -y si es posible en la misma región- constituyen un elemento capital para el diagnóstico. Permitirán ver, en particular, de qué modo se ha modificado el medio original con la instalación de la fábrica y de su sistema social, de qué modo se han organizado y utilizado las viviendas, los transportes, el comedor y el servicio médico, cómo se puede realizar en el taller, no sólo el funcionamiento, sino el mantenimiento del sistema técnico y cuáles son las soluciones que han encontrado los responsables de la fábrica de manera más o menos empírica para garantizar una mejor adaptación del dispositivo técnico a la situación local. De este modo, los datos adquiridos a través del conocimiento de los textos escritos, las conversaciones con los especialistas y la visita al emplazamiento de la futura fábrica adquirirán todo su significado. No se trata de aceptar el trabajo a la situación que precede a la instalación de la fábrica, sino a la que sigue al evento capital para la región constituido por la creación de un dispositivo industrial.

### III.3.2 - La participación en cada etapa de la transferencia

- 105 El análisis y la evaluación del proyecto desde el punto de vista geográfico y antropológico, la reflexión crítica sobre las técnicas previstas serán más o menos exhaustivas según el grado de experiencia de los ergonomistas, el tiempo y los medios con los que cuenten para preparar su participación activa en el diseño y la realización de la fábrica transferida, tanto en el período de la elección de la tecnología y el tipo de construcción, como en el período de compra de las máquinas y los dispositivos técnicos y su implantación, como en la actividad de elección y formación del personal y en el tiempo de puesta en marcha.
- 106 La elección de la tecnología constituye una etapa crítica del proyecto. A veces, se obvia esta elección porque el comprador desea reproducir en su territorio la misma fábrica que ha visto en el extranjero y ha admirado o porque el vendedor sólo tiene una técnica cuya difusión desea realizar. En general, el tema queda abierto y se puede realizar una

acción antropotecnológica. Por ejemplo, existe ahora en el mundo un buen número de fábricas supermodernas que están cerradas porque su tecnología requiere un personal especializado en informática o en automatismos que no existe en la población nacional o que es demasiado costoso y difícil traer del extranjero. A veces, el vendedor necesita cierta valentía para llamar la atención sobre este tipo de temas que podrían ofender al comprador, sobre todo si éste es un político y no un economista y hay que constatar que estas consideraciones son importantes para reducir el porcentaje de la inversión y aumentar el de los sueldos. Ahora bien, esta orientación no interesa a todo el mundo.

- 107 La elección del tipo de construcción también plantea graves problemas en la medida en que las condiciones climáticas son muchas veces la principal causa de la intolerancia de los trabajadores. La opción entre una construcción de gruesas paredes y con una estructura específica que permita evitar la climatización y una construcción con paredes delgadas y diseño clásico que necesite la climatización, conlleva a menudo importantes consecuencias posteriores. La segunda solución va acompañada de venta de viguetas, acristalamientos y aparatos de climatización, mientras que la construcción sólida puede ser realizada generalmente con los recursos locales a poco cuidadosamente que haya sido diseñado su plano. Vemos con demasiada frecuencia en países tropicales edificios ligeros, similares a los de los países templados y aceptados inicialmente con una climatización que nunca llegó a instalarse o que no funciona desde hace mucho.
- 108 Las condiciones térmicas se hacen insoportables y tienen una influencia desastrosa en la salud de los trabajadores y en la productividad.
- 109 Hemos visto antes que existen excelentes documentos sobre las fábricas en países tropicales (Sen, 1981).
- 110 La compra de las máquinas es un período crítico para la adaptación del trabajo a la persona. Podría parecer elemental recordar que una población asiática con hombres de 158 cm de media y mujeres de 148 cm de media no puede utilizar máquinas diseñadas con normas antropométricas obtenidas con poblaciones cuya talla media es 20 cm mayor. En algunos casos, es posible contrarrestar estos inconvenientes al instalar las máquinas, colocándolas en un nivel inferior al suelo. En muchas situaciones, al comprar las máquinas, hay que exigir modificaciones mucho más importantes. Esto plantea por supuesto la cuestión de si existen, en el catálogo de los fabricantes de máquinas, modelos que sean más adecuados para poblaciones de talla pequeña y cuyos precios no sean diferentes a los de las máquinas comparables que se venden habitualmente. Podríamos hacer observaciones similares sobre la fuerza máxima a aplicar, aunque esto difiere menos que las dimensiones de una población a otra. En el campo de la simbolización, los indicadores y las instrucciones (job aids), también es necesario conseguir de los fabricantes de máquinas que el sistema de comunicación sea accesible a los trabajadores que no leen el inglés, el ruso o el francés, o incluso para los que no saben leer.
- 111 La gran abundancia de mano de obra disponible, su juventud y a veces su buen nivel general de instrucción, pueden crear una ilusión peligrosa ; la de creer que una severa selección del personal y un amplio plan de formación suplirán lo inadecuado del dispositivo técnico con respecto a la población.
- 112 La selección del personal tiene por supuesto el interés de conseguir eliminar el 10 o 15 % de candidatos demasiado marginales desde el punto de vista físico o mental. Aunque para ello hay que contar con personal médico y psicológico adecuado y realizar



una validación local de los tests. Hay que temer sobre todo la rápida disminución de la capacidad de los trabajadores por efecto de las condiciones internas y sobre todo externas a la empresa (alojamiento, familia, salud...) cuya importancia es grande. Algunas leyes locales pueden por su parte favorecer el mantenimiento en la empresa de personal que ya no es apto o que se percibe como tal.

- 113 La formación de los trabajadores ocupa un lugar capital en una población poco o nada formada para tareas técnicas. Por lo tanto, se deberá realizar la selección con una perspectiva dinámica, para proporcionar buenos elementos a los que formar. El gran riesgo reside en este caso en la fuga permanente de personal formado hacia otras empresas deseosas de conseguir trabajadores competentes, sin asumir los gastos de la formación. En ocasiones, los problemas pedagógicos son de difícil naturaleza, no los de tipo técnico, sino los referentes al sistema de valores industriales : exactitud, precisión y fiabilidad, porque estas nociones no corresponden a la cultura tradicional si no ha habido una transposición cultural. Habrá que volcarse por tanto en conseguir buenas herramientas de formación en la lengua vernácula de los trabajadores y acordes con los modelos culturales locales.
- 114 No obstante, los problemas relacionados con el personal surgirán al poner en marcha la fábrica a la que están asociados.
- 115 Por un lado, se podrán prestar servicios reales diagnosticando y resolviendo los problemas que se presenten en el día a día y, por otro lado, se verán aparecer brutalmente las consecuencias de las negligencias o los errores que se puedan producir. Uno de los hechos más relevantes que vemos en este período es la dificultad para resolver con esfuerzo humano lo que se ha previsto mal en el dispositivo técnico.

## IV - ¿Es viable la antropotecnología ?

- 116 Dado que la antropotecnología está diseñada como una práctica social, los temas que se plantean son los de su viabilidad y su utilidad. En ambos casos, parece que podemos responder afirmativamente.
- 117 Sin embargo, es evidente que estamos lejos de poder reunir los elementos destinados a constituir la antropotecnología. Las deficiencias más claras nos parece que afectan a la metodología antropotecnológica y a algunos aspectos del propio contenido de la transferencia.
- 118 La insuficiencia de la metodología es probablemente una situación provisional relacionada con el carácter reciente del tema de investigación. Existen sin embargo dificultades reales debidas al hecho de que hay que establecer colaboraciones estables entre equipos de los países desarrollados industrialmente y países en vías de desarrollo industrial. Es imposible realizar correctamente un estudio antropotecnológico sin una contribución importante de personas relacionadas con el desarrollo de sus países y sin investigadores que puedan hablar con los trabajadores en sus lenguas vernáculas y con sus perspectivas culturales. Desgraciadamente, los investigadores que pertenecen a países en vías de desarrollo industrial y que tienen estas cualidades corren dos riesgos, el de ser muy apreciados y promocionados rápidamente a puestos políticos o administrativos o, por el contrario, el de ser rechazados por ser peligrosos política y socialmente. A pesar de estos temores, podemos felicitarnos de la participación de varios jóvenes investigadores extranjeros citados en este texto que han venido a



trabajar al Laboratorio de Psicología del Trabajo y Ergonomía del CNAM y han participado en el seminario de antropotecnología que se organiza actualmente : Abrahao, de Godoy García y Dos Santos (Brasil) ; Dongmo (Camerún) ; Meckassoua (República Centroafricana) ; Sahbi (Túnez) y Rubio (Filipinas).

- 119 Otro aspecto de las deficiencias de la antropotecnología se refiere, como ocurre a menudo, a nuestras propias insuficiencias en nosotros mismos. Hemos señalado en varias ocasiones en el texto, la mediocridad y la ambigüedad teórica de la organización del trabajo. Ante las afirmaciones taylorianas encontramos esencialmente otras afirmaciones antitaylorianas. Las contradicciones entre estas críticas son considerables y raramente resueltas, de modo que es difícil formular un conjunto coherente de recomendaciones prácticas. Esto se debe sin duda a la naturaleza del tema, situado en pleno meollo del conflicto social, aunque también a una insuficiente elaboración. En la transferencia de tecnología, la situación es aún más difícil a causa de los estrechos vínculos entre las características de la sociedad y la organización del trabajo. Hemos visto los inconvenientes de una transferencia completa de la organización (islas) y los de una transferencia limitada a la maquinaria. Existe en el corazón mismo de la antropotecnología, un amplio campo de investigación, tan antiguo como la industria, pero cuyo interés se ha renovado en el momento actual de transferencia de tecnología.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- Abrahão, J. (1983). Entrevista personal.
- Amado, P. (1982). Entrevista personal.
- Baker, S. I., & Demayer, E.-M. (1978). Work capacity and nutrition. *The American Journal of Nutrition*, 32, 363.
- Chapanis, A. (1975). *Ethnic variables in human factors engineering*. Baltimore : John Hopkins Univ. Press.
- Chuaire da Silva, M.-R., & Maluf, U. (1980). *Otimizacao ergonornica nos tratos culturais da lavoura de cana de Açúcar*. Rio de Janeiro : I.S.O.P. Fundacao Getulio Vargas.
- Courlet, C., François, A., & Judet, P. (1981). La semi-industrialisation. *Cahiers IREP-Développement*, 1.
- Dejours, C. (1981). *Travail, usure mentale*. Paris: Le Centurion.
- Dongmo, S. (1980). Entrevista personal.
- Dos Santos, N. (1983). *La fiabilité humaine dans le contrôle de processus en temps réel, analysé ergonomique en vue d'un transfert de technologie*. Memoria DEA de Ergonomía. París, CNAM.
- Godelier, M. (1982). Préface. In B. Doray, *Le taylorisme, folie rationnelle*. París : Dunod.
- Godoy Garcia, A. de (1982). Entrevista personal.
- Gourou, P. (1982). *Terres de bonne espérance : le monde tropical*. París: Plon.
- Krishna, A. (1980). The economic development on India. *Scientific American*, 243(3), 134-143.

- Lacoste, Y. (1982). *Géographie du sous-développement*. París: PUF.
- Lévi-Strauss, C. (1980, Octubre 25). Entrevista sobre Japón. *Matin-Magazine*.
- Mallet, S. (1964). *La nouvelle classe ouvrière*. París :Seuil.
- Meckassoua, K. (1983). *Etude comparée des activités de régulation dans le cadre d'un transfert de technologie (brasserie)*. Tesis doctoral de Ergonomía. CNAM, París.
- Miske, A.-B. (1981). *Lettre ouverte aux élites du Tiers-monde*. París : Le Sycomore.
- Montmollin, M. (de) (1967). *Les systèmes hommes-machines*. París: PUF.
- Ombredane, A., & Faverge, J.-M. (1956). *L'analyse du travail*. París : PUF.
- Rubio, C. (1982). Entrevista personal.
- Sahbi, N. (1982). *Intérêt des mesures anthropométriques dans le transfert de technologie*. Conferencia en el XVIII Congreso de la Sociedad de Ergonomía de la Lengua Francesa, París.
- Sahbi, N. (1983). *Conditions de travail et Production*. Memoria de ergonomista. París, CNAM.
- Sen, R. (1981). *Certain ergonomic principles in the design of factoriel in hot climates*. Informe del simposio tripartito sobre la seguridad, la salud y las condiciones laborales. Genève: BIT.
- Sinaïko, H.-W. (1975). Verbal factors in human engineering. In A. Chapanis (Ed.), *Ethnic variables in human factors engineering*. Baltimore: John Hopkins Univ, Press.
- Tort, B. (1974). *Bilan de l'apport de la recherche scientifique à l'amélioration des conditions de travail*, Laboratorio de Fisiología del Trabajo y de Ergonomía, Informe nº 47, París, CNAM.
- Verhagen, P., Bervoets, R., Debrabandere, G., Millet, F., SanterMans, G., Syuyck, M., Vanpermoere, D., & Willems, G. (1975). Direction of movement stereotypes in different cultural group. In A. Chapanis (Ed.), *Ethnic variables in human factors engineering*. Baltimore: John Hopkins Univ. Press.
- Voets, F. J. A. (1975). Overcoming the language barrier with foreign workers. In A. Chapanis (Ed.), *Ethnic variables in human factors engineering*. Baltimore : John Hopkins Univ. Press.